

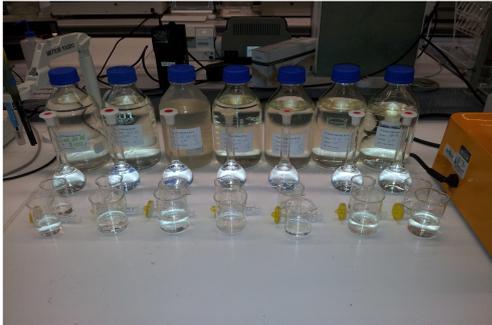


Lukas
Zigerlig

Diplomand	Lukas Zigerlig
Examinator	Prof. Dr. Jean-Marc Stoll
Experte	Deborah von Arx
Themengebiet	Wasseraufbereitung
Projektpartner	Stadtwerk Winterthur und I.C.E. AG Wil SG

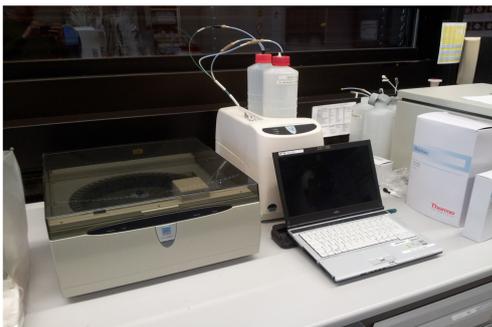
Bromid im Abwasser aus der Rauchgaswäsche von KVAs

Recherche und Laborversuche zur Bromidelimination



Abwasserproben aus der KVA in Winterthur

Ausgangslage: Kehricht und Industrieabfälle enthalten Brom. Es kommt in gebundener Form beispielsweise als Flammschutzmittel in Kunststoffen vor. Während der Verbrennung in der KVA entsteht aus diesem Brom flüchtiger Bromwasserstoff. Dieser wird in der nassen Rauchgasreinigung aus den Rauchgasen herausgewaschen und löst sich im Wäscherwasser. Das Bromid, das aus den Rauchgasen gewaschen wurde, verbleibt im Abwasser und wird zuerst der internen Abwasserbehandlungsanlage zugeführt. Anschliessend wird das gereinigte Abwasser in vielen Fällen der kommunalen ARA zugeführt. In naher Zukunft werden die grösseren ARAs der Schweiz mit einer zusätzlichen Behandlungsstufe ergänzt. In dieser werden Mikroverunreinigungen entfernt. Eine Möglichkeit der Behandlung ist die Ozonierung. Das Ozon reagiert unter anderem mit Bromid und es entsteht das krebserregende Bromat.



Ionenchromatograph Dionex ICS-900

Vorgehen: Es wurde eine Literaturrecherche rund um die Bromid/Bromat-Problematik im Abwasser von ARAs und KVAs durchgeführt. Nach der Validierung des Ionenchromatographen wurden die Abwasserproben der KVA Winterthur auf Bromidkonzentration, pH-Wert, Leitfähigkeit und Trübung untersucht. Aufgrund der Ergebnisse der Recherche wurde entschieden, dass Eliminationsversuche mittels Ionentauscher durchgeführt werden.

Ergebnis: Die in der Literatur publizierten Bromid-Konzentrationen im KVA-Abwasser von 120-830 mg/l wurden durch eigene Analysen mit einer mittleren Konzentration von 300 mg/l bestätigt. Um zu verhindern, dass dieses Bromid nach der Einleitung in eine Kläranlage zum toxischen Bromat oxidiert wird, kommen die folgenden drei Methoden in Frage. Bei allen drei Varianten sind noch Abklärungen in Bezug auf Kosten, Kapazität und Machbarkeit nötig.

- Elimination des Bromids (und anderer störender Ionen) mittels Umkehrosmose.
- Elimination des Bromids durch einen selektiven Ionentauscher. Die Untersuchungen im vorliegenden Bericht haben gezeigt, dass die hohen Chlorid-Frachten im KVA-Abwasser zu einer sehr schnellen Erschöpfung des Ionentauschers führen, da das Chlorid ebenfalls eliminiert wird.
- Direkteinleitung des KVA-Abwasser in einen Vorfluter: Die Umweltauswirkungen und die rechtliche Situation müssten in diesem Fall noch genauer untersucht werden. Auf jeden Fall dürfte das gereinigte Abwasser wegen der hohen Salzfrachten nicht einem kleinen Vorfluter zugeführt werden.



Kehrichtverbrennungsanlage Winterthur